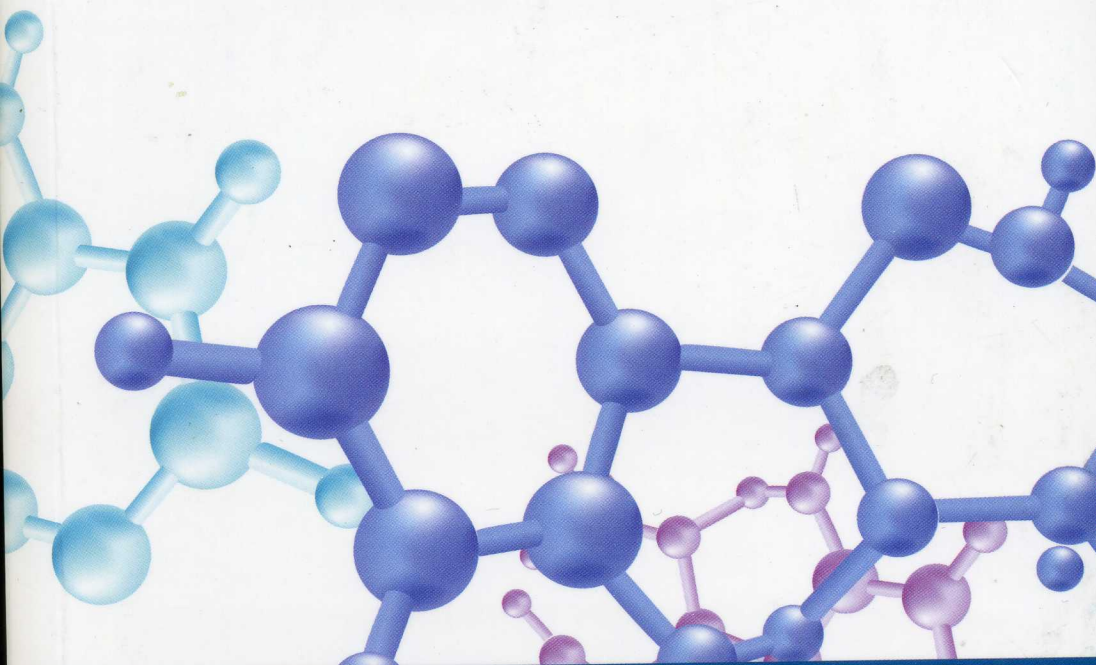




ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*До 100-річчя
Національного фармацевтичного університету*

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
для студентів закладів вищої освіти

*За редакцією
доктора фармацевтичних наук,
професора Є.Я. Левітіна*

Харків
НФаУ
«Золоті сторінки»
2019

УДК 546(075)Е

3 14

Автори: Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька, А.О. Коваль, О.С. Криський, Є.О. Цапко, Н.В. Турченко, О.В. Ковальська, Т.М. Чан

Рецензенти: *О.І. Панасенко*, доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри токсикологічної та неорганічної хімії Запорізького державного медичного університету;

І.О. Журавель, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри клінічної біохімії, судово-медичної токсикології та фармації Харківської медичної академії післядипломної освіти;

Г.О. Сирова, доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри медичної та біоорганічної хімії Харківського національного медичного університету.

Рекомендовано

*Міністерством освіти і науки України
(лист № 1/11-23.2-90 від 30.07.2019 р.)*

3 14

Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. для студентів закл. вищ. освіти / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін. ; за ред. Є.Я. Левітіна. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. — 364 с.

ISBN 978-966-615-565-1

ISBN 978-966-400-521-7

У посібнику висвітлено основні положення загальної та неорганічної хімії та показано їх зв'язок із фармацією та медициною. Матеріал подано згідно з робочою програмою з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» (Харків, НФаУ, 2017) для здобувачів вищої освіти фармацевтичних вузів та факультетів, які навчаються за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація».

Посібник призначений для аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого курсу при підготовці до аудиторного контролю самостійної роботи та підсумкового модульного контролю денної та заочної форм навчання. Може бути корисний усім, хто цікавиться даною тематикою.

УДК 546 (075)Е

ISBN 978-966-615-565-1
ISBN 978-966-400-521-7

© Національний фармацевтичний університет, 2019
© Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Антоненко О.В., Бризицька А.М., Коваль А.О., Криський О.С., Цапко Є.О., Турченко Н.В., Ковальська О.В., Чан Т.М., 2019

ЗМІСТ

Передмова	9
ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ	
1. Класи і номенклатура неорганічних речовин	10
1.1. Назви елементів і простих речовин	10
1.2. Оксиди та деякі бінарні сполуки.....	11
1.3. Основи та кислоти	14
1.4. Катіони та аніони. Солі.....	17
1.5. Тестові завдання	20
2. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома	27
2.1. Характеристика квантових чисел.....	28
2.2. Принципи та правила, що визначають порядок заповнення атомних орбіталей у багатоелектронних атомах	32
2.3. Електронні формули елементів та іонів	33
2.4. Ядро атома. Ізотопи. Радіоактивність	36
2.5. Застосування радіоактивних ізотопів у медицині	38
2.6. Тестові завдання.....	39
3. Періодичний закон і Періодична система елементів	
Д.І. Менделєєва.....	43
3.1. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Закон Мозлі	43
3.2. Описання Періодичної системи.....	44
3.3. Періодичний закон Д.І. Менделєєва на основі теорії будови атома.....	45
3.4. Періодичність зміни хімічних та фізичних властивостей елементів	49
3.5. Тестові завдання.....	56
4. Хімічний зв'язок і будова молекул.....	58
4.1. Ковалентний зв'язок	59
4.2. Теорія гібридизації	65
4.3. Іонний зв'язок.....	69

4.4. Металічний зв'язок	70
4.5. Водневий зв'язок	70
4.6. Міжмолекулярні взаємодії	71
4.7. Тестові завдання	72
5. Основні поняття і закони хімії.....	81
5.1. Основні поняття хімії	81
5.2. Основні закони хімії.....	82
5.3. Еквівалент. Молярна маса еквівалента. Закон еквівалентів	84
5.4. Тестові завдання	91
6. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага	93
6.1. Фактори, що визначають швидкість реакції	94
6.2. Хімічна рівновага	99
6.3. Зміщення хімічної рівноваги	101
6.4. Тестові завдання	102
7. Розчини.....	108
7.1. Способи вираження концентрації розчинів	110
7.2. Механізм утворення розчинів. Розчинність	114
7.3. Енергетичні ефекти при розчиненні.....	115
7.4. Тестові завдання	116
8. Теорія електролітичної дисоціації	119
8.1. Ступінь та константа дисоціації	120
8.2. Зв'язок між константою дисоціації і ступенем дисоціації.....	122
8.3. Дисоціація кислот, основ, солей.....	124
8.4. Іонні рівняння реакцій	125
8.5. Дисоціація води. Іонний добуток води	126
8.6. Рівновага в розчинах малорозчинних сполук. Добуток розчинності	129
8.7. Тестові завдання	131
9. Гідроліз солей.....	137
9.1. Схеми гідролізу солей різних типів	137
9.2. Ступінь та константа гідролізу.....	141
9.3. Гідроліз кислих солей. Рівновага у розчинах амфолітів	144
9.4. Сумісний гідроліз.....	146
9.5. Особливі випадки гідролізу	147
9.6. Гідроліз сполук з ковалентним зв'язком	147
9.7. Зміщення рівноваги гідролізу.....	148
9.8. Тестові завдання	149

10. Окисно-відновні реакції	154
10.1. Загальні поняття	154
10.2. Окисно-відновні властивості сполук елементів	155
10.3. Визначення коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій	156
10.4. Типи окисно-відновних реакцій	160
10.5. Фактори, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій	161
10.6. Окисно-відновний потенціал. Електрорушійна сила	163
10.7. Еквівалент та молярна маса еквівалента окисника та відновника	166
10.8. Тестові завдання	167
11. Комплексні сполуки	172
11.1. Склад комплексних сполук	172
11.2. Класифікація та номенклатура комплексних сполук	174
11.3. Поведінка комплексних сполук у розчинах	177
11.4. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках	179
11.5. Ізомерія комплексних сполук	183
11.6. Тестові завдання	185
 НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ	
Хімія р-елементів	194
12. Елементи IIIA групи	194
12.1. Загальна характеристика	194
12.2. Бор та його сполуки	194
12.3. Алюміній та його сполуки	197
12.4. Реакції ідентифікації	199
12.5. Біологічна роль і використання у медицині сполук Бору і Алюмінію	199
12.6. Тестові завдання	200
13. Елементи IVA групи	202
13.1. Загальна характеристика	202
13.2. Карбон та його сполуки	202
13.3. Силіцій та його сполуки	206
13.4. Германій, Станум, П्लумбум та їх сполуки	209
13.5. Реакції ідентифікації	213
13.6. Біологічна роль і використання у медицині	214
13.7. Тестові завдання	215

14. Елементи VA групи	218
14.1. Загальна характеристика	218
14.2. Нітроген та його сполуки	218
14.3. Фосфор та його сполуки	226
14.4. Арсен, Стибій, Бісмут та їх сполуки.....	229
14.5. Реакції ідентифікації.....	233
14.6. Біологічна роль і використання у медицині.....	234
14.7. Тестові завдання.....	236
15. Елементи VIA групи	245
15.1. Загальна характеристика	245
15.2. Оксиген та його сполуки.....	246
15.3. Сульфур та його сполуки.....	247
15.4. Порівняльна характеристика сполук Сульфуру, Селену та Телуру	252
15.5. Реакції ідентифікації	254
15.6. Біологічна роль і використання у медицині.....	255
15.7. Тестові завдання.....	257
16. Елементи VIIA групи	263
16.1. Загальна характеристика	263
16.2. Флуор та його сполуки	264
16.3. Хлор та його сполуки.....	264
16.4. Бром, Йод та їх сполуки	268
16.5. Реакції ідентифікації.....	271
16.6. Біологічна роль і використання у медицині.....	271
16.7. Тестові завдання.....	273
Хімія d-елементів	280
17. Елементи VIB групи	280
17.1. Загальна характеристика Хрому.....	280
17.2. Сполуки Хрому.....	281
17.3. Реакції ідентифікації	284
17.4. Біологічна роль і використання у медицині сполук Хрому	284
17.5. Тестові завдання.....	285
18. Елементи VIIB групи	289
18.1. Манган та його сполуки	289
18.2. Реакція ідентифікації Mn^{2+}	294
18.3. Біологічне значення і використання у медицині сполук Мангану.....	294
18.4. Тестові завдання.....	295

19. Елементи VIIIВ групи	297
19.1. Загальна характеристика	297
19.2. Фізичні та хімічні властивості простих речовин.....	297
19.3. Сполуки Феруму	299
19.4. Сполуки Кобальту і Ніколу	301
19.5. Реакції ідентифікації	302
19.6. Біологічна роль і використання у медицині.....	303
19.7. Тестові завдання.....	304
20. Елементи IV групи	308
20.1. Загальна характеристика	308
20.2. Фізичні та хімічні властивості простих речовин.....	309
20.3. Сполуки Купруму.....	310
20.4. Сполуки Аргентуму	311
20.5. Сполуки Ауруму.....	312
20.6. Реакції ідентифікації	313
20.7. Біологічна роль і використання у медицині	313
20.8. Тестові завдання.....	315
21. Елементи IVВ групи	318
21.1. Загальна характеристика	318
21.2. Фізичні та хімічні властивості простих речовин.....	318
21.3. Сполуки Цинку та Кадмію	319
21.4. Сполуки Меркурію	321
21.5. Реакції ідентифікації	323
21.6. Біологічна роль і використання у медицині.....	323
21.7. Тестові завдання.....	324
Рекомендована література	326
Предметний покажчик	328
Додаток	335

Навчальне видання

Левітін Євген Якович, Ведерникова Ірина Олексіївна
Антоненко Ольга Василівна, Бризницька Алла Миколаївна
Коваль Алла Олександрівна, Криськів Олег Степанович
Цапко Євген Олександрович, Турченко Надія Василівна
Ковальська Олена Василівна, Чан Тетяна Михайлівна

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
для студентів закладів вищої освіти

За редакцією
доктора фармацевтичних наук,
професора Є.Я. Левітіна

Коректор *Тетяна Поливана*
Комп'ютерне верстання *Костянтина Ольховського*
Оформлення обкладинки *Сергія Нурахметова*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 21,16. Тираж 500 пр. Зам. 1591.

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009 р.

ТОВ «Золоті сторінки»
вул. Маршала Бажанова, 28, м. Харків, 61002
Тел./факс (057) 701-0-701
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 276 від 12.12.2000 р.